

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-130106

(43)公開日 平成7年(1995)5月19日

(51)Int.Cl.⁸
G 1 1 B 20/18

識別記号 501 A 9074-5D
550 D 9074-5D
E 9074-5D
Z 9074-5D
7/00 Q 9464-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数8 FD (全10頁)

(21)出願番号 特願平5-294149

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22)出願日 平成5年(1993)10月30日

(72)発明者 棚橋 豊

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

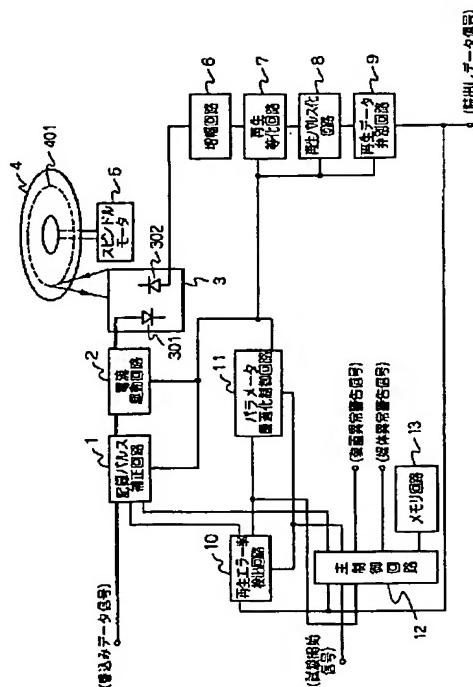
(74)代理人 弁理士 高橋 勇

(54)【発明の名称】 書換え型光記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 高再生エラー率の原因が、媒体にあるのか、装置にあるのかを明確にする。

【構成】 再生エラー率を記録手段によって試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた再生エラー率を再生手段によって読み取る再生エラー率管理手段と、記録再生試験の前後の再生エラー率の差異に基づき異常の報告又は前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの変更を行う記録再生制御手段とを備えている。記録手段は、記録パルス補正回路1、電流駆動回路2、レーザダイオード3 A等によって構成され、再生手段は、光ディテクタ3 B、增幅回路6、再生等化回路7、再生パルス化回路8、再生データ弁別回路9等によって構成され、再生エラー率管理手段は、再生エラー率検出回路10等によって構成され、記録再生制御手段は、パラメータ最適化制御回路11、メモリ回路13等によって構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録回路パラメータに従って光記録媒体に情報を書き込む記録手段と、再生回路パラメータに従って前記光記録媒体から情報を読み取る再生手段とを備えると共に、前記光記録媒体の試験領域に対して前記記録手段及び再生手段によって記録再生試験を行うことにより再生エラー率を得る書換え型光記録再生装置において、

前記再生エラー率を前記記録手段によって前記試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた再生エラー率を前記再生手段によって読み取る再生エラー率管理手段と、前記記録再生試験の前後の再生エラー率の差異に基づき異常の報告又は前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの変更を行う記録再生制御手段とを備えたことを特徴とする書換え型光記録再生装置。

【請求項2】 前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前後のエラー率が共に所定値以上である場合に、前記光記録媒体の異常を報告することを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項3】 前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前の再生エラー率に対するこの記録再生試験の後の再生エラー率の増加量が所定値以上である場合に、前記書換え型光記録再生装置の異常を報告することを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項4】 前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前の再生エラー率に対するこの記録再生試験の後の再生エラー率の増加量が所定値以上である場合に、前記再生エラー率が最小となるよう前記記録回路パラメータ又は再生回路パラメータの補正を行うことを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項5】 記録回路パラメータに従って光記録媒体に情報を書き込む記録手段と、再生回路パラメータに従って前記光記録媒体から情報を読み取る再生手段とを備えると共に、前記光記録媒体の試験領域に対して前記記録手段及び再生手段によって記録再生試験を行うことにより再生エラー率を得る書換え型光記録再生装置において、前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータを前記記録手段によって前記試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータを前記再生手段によって読み取る記録再生パラメータ管理手段と、前記記録再生試験の前後の記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの差異に基づき異常の報告又は前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの変更を行う記録再生制御手段とを備えたことを特徴とする書換え型光記録再生装置。

【請求項6】 前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前後の前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの差異が所定値以上である場合に、異常を報告することを特徴とする請求項5記載の書換え型光記録再生

装置。

【請求項7】 前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の再生エラー率が所定値以内である場合に、前記記録再生試験の前の前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータをそのまま、前記記録再生試験の後の前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータとすることを特徴とする請求項5記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項8】 記録回路パラメータに従って光記録媒体に情報を書き込む記録手段と、再生回路パラメータに従って前記光記録媒体から情報を読み取る再生手段とを備えると共に、前記光記録媒体の試験領域に対して前記記録手段及び再生手段によって記録再生試験を行うことにより再生エラー率を得る書換え型光記録再生装置において、

前記記録再生試験を行った回数の累積値を前記記録手段によって前記試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた前記累積値を前記再生手段によって読み取る記録再生試験回数管理手段と、前記累積値が所定値以上である場合に前記試験領域の変更を行う記録再生制御手段とを備えたことを特徴とする書換え型光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光記憶媒体に対して光学的手段を用いて情報の記録・再生を行う書換え型光記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光磁気ディスク装置等の書換え型光記録再生装置では、情報の記録再生手段に半導体レーザダイオード等を光源としたレーザ光が使用され、このレーザ光は光学レンズによって極小の光スポットに収束されて光記憶媒体上に照射される。情報の記録時には、供給される記録データに対応して強度変調されたレーザ光が媒体面上に照射される。一方、光記憶媒体面には外部界事が供給されており、上記レーザ光による局部的な昇温効果から光記憶媒体面上に磁化反転マークが形成されて情報記憶が行われる。また、情報の再生時には、記憶情報を乱さない程度の一定強度のレーザ光が光記憶媒体面に照射され、上記磁化反転マークに対応した反射光の偏光面変化を電気信号として検出し、二値信号の変換の後、再生クロック信号を弁別基準とした再生タイミング弁別から情報再生が行われる。

【0003】 上述の記録及び再生の過程においては、情報再生時に低エラー率の安定確保、言い換えれば再生タイミング弁別におけるタイミングマージンをいかに確保するかが課題となる。このため、記録時においては、レーザ光の記録パワー強度、記録パルス幅等の記録回路パラメータの最適化設定が要求される。また、再生時においては、再生分解能低下を補償する再生等化定数、再生二值化しきい値等の再生回路パラメータの最適化設定が

要求される。

【0004】従来、この種の書換え型光記録再生装置における記録回路パラメータ及び再生回路パラメータ（以下、「記録再生回路パラメータ」という）は、再生タイミングマージンに関わる実験結果から最適値を決定して固定的に用いるものであった。以前は、比較的のマージン確保が容易であったことから、装置間又は媒体間の特性バラツキは、マージン内に許容し得るものであった。しかし、近年の大容量／高性能化要求に伴う高記録密度化・高速化に従って、上述の再生タイミングマージンは減少傾向にある。その対応策として、一部の装置では、媒体の装換時等に媒体上のユーザ使用領域外の試験領域を利用し、記録再生試験を実行して再生エラー率が規定値以内か否かから記録再生系の正常性を確認し、さらには上記記録再生試験から当該装置の記録再生回路パラメータを実使用媒体に適合させる自己最適化設定が採用され始めている。

【0005】例えば、特開平3-116566号公報においては、特にオーバライト可能な光磁気記録媒体を対象とはしているが、記録再生試験から記録、消去、再生の各レーザ光強度パラメータを再生エラーが最小となる条件で最適化する方法が提案されている。

【0006】また、試験領域については、ISO/I EC 10089 (JIS X 6271) 規定の130mm書換型光ディスクカートリッジを一例にすると、そのフォーマット条件から図10に示すように、ユーザ使用領域外の内外周エリアに製造者試験領域と保護用領域が規定されており、本領域を上記試験領域として用いることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

【A】 上述したように、従来の書換え型光記録再生装置における記録再生試験の目的は、次のようなものである。第1に、記録再生回路機能の正常性を判定することである。第2に、使用する媒体に適合した記録再生回路パラメータを最適な値に補正することにより、低再生エラー率での装置の安全稼働を図ることである。しかし、前回の再生エラー率、試験領域での記録回数、前回の最適化設定された記録再生回路パラメータ値等の情報に関して管理がなされていないため、以下の欠点を有していた。

【0008】 ①記録再生試験で得られた再生エラー率は、媒体と装置とを含めた総合性能としての結果である。そのため、その再生エラーの原因が媒体にあるのか、装置にあるのかの判別がつかない。したがって、記録再生試験により高い再生エラー率を検出した場合、ユーザは異常状態の確認はできても原因が特定されない。そのため、媒体の交換で済むのか、装置の修理を必要とするのかの判断が出来ない。

【0009】 ②媒体の使用回数、使用年数等の寿命について、何ら管理がなされない。そのため、寿命に達した

媒体が故障する前に、媒体の交換を交換することができない。

【0010】 ③多数回の記録再生試験により、試験領域での媒体の特性をユーザ領域以上に劣化させてしまう場合がある。この場合、劣化した試験領域を有する媒体では、記録再生回路パラメータが、試験領域に対しては適合しても、劣化していないユーザ領域に対しては適合しなくなる。そのため、再生タイミングマージンの減少し過ぎた誤ったパラメータ設定等が行われる危険性がある。

【0011】 ④記録再生回路パラメータの最適化設定処理は、媒体を装換した時等に最小のエラー率を得るよう、無条件に実行されるものであった。そのため、各パラメータが既に適合している場合にも、最適化設定処理が行われる。この最適化設定処理に要する時間は不要である。

【0012】 ⑤上述の記録再生回路パラメータの最適化設定処理においては、従来、各パラメータの初期値として、媒体間の特性ばらつきは考慮されず実験結果に基づく平均的固定値を一律に与えるものであった。そのため、実際に使用する媒体との特性差からパラメータ設定の收れんが遅くなり、最適化設定に要する処理時間が長くなる。しかも、この場合、多数回の記録再生試験を要することから、上述で問題とした試験領域での特性劣化をさらに加速してしまう問題をも有していた。

【0013】

【発明の目的】 本発明の主な目的は、次のとおりである。

【0014】 イ) 高再生エラー率の原因が、媒体にあるのか、装置にあるのかを明確にする。

【0015】 ロ) 試験領域の劣化の影響を抑える。

【0016】 ハ) 無駄な、記録再生回路パラメータの最適化設定処理をなくす。

【0017】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る書換え型光記録再生装置は、記録回路パラメータに従って光記録媒体に情報を書き込む記録手段と、再生回路パラメータに従って前記光記録媒体から情報を読み取る再生手段とを備えると共に、前記光記録媒体の試験領域に対して前記記録手段及び再生手段によって記録再生試験を行うことにより再生エラー率を得る書換え型光記録再生装置にを改良したものである。

【0018】 その改良した主な点は、次のとおりである。

【0019】 (1) 前記再生エラー率を前記記録手段によって前記試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた再生エラー率を前記再生手段によって読み取る再生エラー率管理手段と、前記記録再生試験の前後の再生エラー率の差異に基づき異常の報告又は前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの変更を行う記録

再生制御手段とを備えものとした点。この場合、前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前後のエラー率が共に所定値以上である場合に、前記光記録媒体の異常を報告するものとしてもよい。また、前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前の再生エラー率に対するこの記録再生試験の後の再生エラー率の増加量が所定値以上である場合に、前記書換え型光記録再生装置の異常を報告するものとしてもよい。さらに、前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前の再生エラー率に対するこの記録再生試験の後の再生エラー率の増加量が所定値以上である場合に、前記再生エラー率が最小となるよう前記記録回路パラメータ又は再生回路パラメータの補正を行うものとしてもよい。

【0020】(2) 前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータを前記記録手段によって前記試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータを前記再生手段によって読み取る記録再生パラメータ管理手段と、前記記録再生試験の前後の記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの差異に基づき異常の報告又は前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの変更を行う記録再生制御手段とを備えたものとした点。この場合、前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の前後の前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータの差異が所定値以上である場合に、異常を報告するものとしてもよい。また、前記記録再生制御手段は、前記記録再生試験の再生エラー率が所定値以内である場合に、前記記録再生試験の前の前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータをそのまま、前記記録再生試験の後の前記記録回路パラメータ及び再生回路パラメータとするものとしてもよい。

【0021】(3) 前記記録再生試験を行った回数の累積値を前記記録手段によって前記試験領域に書き込むと共にこの試験領域に書き込まれた前記累積値を前記再生手段によって読み取る記録再生試験回数管理手段と、前記累積値が所定値以上である場合に前記試験領域の変更を行う記録再生制御手段とを備えたものとした点。

【0022】

【作用】記録再生制御手段は、再生エラー率管理手段を介して記録再生試験の前後の再生エラー率を入力する。これらの再生エラー率の変化に基づき、異常の報告又は記録再生回路パラメータの変更を行う。

【0023】記録再生制御手段は、記録再生パラメータ管理手段を介して記録再生試験の前後の記録再生回路パラメータを入力する。これらの記録再生回路パラメータの変化に基づき、異常の報告又は記録再生回路パラメータの変更を行う。

【0024】記録再生制御手段は、記録再生試験回数管理手段を介して記録再生試験を行った回数の累積値を入力する。この累積値が所定値以上であれば、試験領域の

変更を行う。

【0025】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示すブロック構成図である。以下、この図面を参照して説明する。

【0026】光ヘッド3は、内部にレーザダイオード3Aと光ディテクタ3Bとを収容している。媒体4上には磁化反転マーク4Aが形成されている。媒体4はスピンドルモータ5により回転する。

【0027】記録手段は、記録パルス補正回路1、電流駆動回路2、レーザダイオード3A等によって構成されている。再生手段は、光ディテクタ3B、増幅回路6、再生等化回路7、再生パルス化回路8、再生データ弁別回路9等によって構成されている。再生エラー率管理手段は、再生エラー率検出回路10等によって構成されている。記録再生制御手段は、パラメータ最適化制御回路11、メモリ回路13等によって構成されている。

【0028】まず、通常の場合の記録再生動作について説明する。情報の書き込みに際しては、書き込みデータ信号が記録パルス補正回路1に供給され、ここで媒体記録感度特性、あるいは記録すべきトラック位置（媒体半径位置）の線速条件から媒体4に安定した磁化反転マーク4Aを形成するよう記録タイミングの補正が行われる。この後、電流駆動回路2において同じく媒体記録感度、線速条件から最適化された記録時光強度に相当した記録電流に変換され、光ヘッド3内のレーザダイオード3Aを電流駆動する。レーザダイオード3Aは供給される電流に比例した強度の光出力を発光し、その光出力は光ヘッド3に備えられた光学レンズで集光され、スピンドルモータ5によって回転駆動された媒体4上に照射される。一方、図1には示されていないが、媒体面上には消去と記録では極性の異なる外部磁界が供給されており、上述の光出力の照射に伴う媒体4上での局部的温度上昇から同媒体上に磁化反転マーク4Aが形成されて情報の記録が完了する。

【0029】また、情報の再生においては、まず電流駆動回路2によって媒体上の情報を乱さない程度の一定強度光出力に相当した電流がレーザダイオード3Aに供給され、その光出力の媒体面での反射光から、カーポジションを利用して磁化反転マーク4A相当の偏光面変化が検出され、光ディテクタ3Bで電気信号に変換される。この光ディテクタ3Bの出力である再生アナログ信号は、増幅回路6で増幅され、再生等化回路7において波形干渉に起因した信号歪を補償等化するために信号の高調波成分が増強され、再生パルス化回路8に供給される。再生パルス化回路8では、供給される再生等化後の再生アナログ信号としきい値とのレベル比較が行われ、二値のデジタル信号である再生データパルスに変換される。この再生データパルスは次の再生データ弁別回路9に供給され、同信号に位相同期した再生クロック信号を弁別基準とした再生タイミング弁別から読み出されたデータ信号を得

ることで情報の再生が行われる。

【0030】次に、記録再生試験時の動作について説明する。まず、装置電源投入、媒体装填、あるいは所定値以上の温度変化検出等の起動条件から試験開始信号が主制御回路12に供給されると、光ヘッド3における光ビーム位置が試験領域に設定され、先述の通常情報再生と同一の手順で同試験領域内に設けられた試験管理エリアの再生エラー率情報が再生されてメモリ回路13に格納される。なお、この格納された再生エラー率(ET)は同媒体における当該記録再生試験に先行した直前の試験前再生エラー率に相当するものとなる。

【0031】この後、主制御回路12はエラー率検出回路10にテスト指令を出し、エラー率検出回路10は記録パルス補正回路1にテストデータを供給すると共に、先述の通常の記録再生動作と同様の手順で試験領域内の試験エリアにテスト記録と、同エリアのデータ再生を実行する。さらにエラー率検出回路10は、テストデータと同データの再生データとの比較から再生エラー率を算出し、主制御回路12に試験結果であるこの再生エラー率(ET)を報告する。

【0032】主制御回路12では、再生エラー率(ET)の報告を受けて、先の格納エラー率(ES)との比較から以下の状態判定を行う。

【0033】①ET≤所定規定値の場合・・・装置と媒体共に正常と判定される。

【0034】②ET≥所定規定値であり、かつES≥所定規定値の場合・・・当該媒体に対する前回の記録再生試験結果、もしくは記録再生回路パラメータの最適化設定後の試験結果と、今回の記録再生試験結果の両者において、再生エラー率が共に規定値を満足できない状況にあり、媒体の寿命等に起因した特性劣化から媒体異常と判断される。

【0035】従って、本状態が判定された場合には、媒体異常警告信号を出力しランプ表示、もしくはメッセージ表示等の手段からユーザーに警告することができる。

【0036】③ET≥所定規定値であるが、ES≤所定規定値の場合・・・当該媒体に対する前回の記録再生試験結果、もしくは記録再生回路パラメータの最適化設定後の試験結果では正常であったものが、今回の記録再生試験結果では再生エラー率が規定値を満足できない状況にあり、装置の記録再生機能に関わる何らかの異常、あるいは記録再生回路パラメータの不適合状態と判断される。

【0037】従って、本状態が判定された場合には、装置異常警告信号を出力しランプ表示、もしくはメッセージ表示等の手段からユーザーに警告することができる。また、次に説明する記録再生回路パラメータの最適化設定処理を起動させ、装置状態を正常な状態に復帰させることもできる。

【0038】記録再生回路パラメータの最適化設定は、

主制御回路12からパラメータ最適化制御回路11を起動すると共に、先述の記録再生試験と同様に再生エラー率検出回路10にテスト指令を出し、記録再生回路パラメータを修正変更しながら、試験領域内の試験エリアに記録再生試験を繰り返して再生エラー率(ET)が所定規定以下、もしくは最小となる条件の最適パラメータを検出設定する処理が実行される。パラメータ最適化制御回路11において対象となる記録再生回路パラメータとしては、記録パルス補正回路1の記録タイミング補正時間、電流駆動回路2の記録時光出力強度に相当したレーザダイオード駆動電流、再生等化回路7における高調波強調利得量、再生パルス化回路8におけるパルス化しきい値等がある。

【0039】なお、最適化の手法として、全ての回路パラメータを順次一つずつ最適化設定していく方法、複数の回路パラメータを組み合わせて最適化設定する方法、あるいは回路パラメータに最適化優先度をつけて順次最適化設定を行い所定再生エラー率が得られた段階で処理を停止する方法等があるが特に限定されるものではない。但し、手順として、標準の記録パラメータ条件での試験記録から再生等化回路7、再生パルス化回路8の再生パラメータ最適化を、記録パルス補正回路1、電流駆動回路2の記録パラメータ最適化に先行させて実行することが、誤った再生パラメータ条件から記録パラメータが誤設定されることを防止する上で望まれる。

【0040】この後、最後の処理として、上述の記録再生試験での再生エラー率試験結果、もしくは記録再生回路パラメータ最適化設定処理後の最終再生エラー率をエラー率情報として、主制御回路12は試験領域の試験管理エリアを更新すべく記録処理を実行して一連の処理が終了する。なお、この場合の記録処理は主制御回路12から上記エラー率情報を記録パルス補正回路1に供給し、通常の情報記録動作と同一の手順で実行される。

【0041】次に、上述の最適化設定で対象とした記録再生回路パラメータ制御につき詳述する。まず、図2は記録パルス補正回路1の回路構成例を示すものであり、図3は図2に関わる動作波形図である。書き込みデータ信号aは第一遅延回路1Aと第二遅延回路1Bに供給され、各々、遅延時間T1とT2を有した第一遅延信号b、第二遅延信号cが生成される。この後、第一遅延信号bはフリップフロップ回路1Cのセット入力に、第二遅延信号cはインバータ回路1Dで極性反転の後、フリップフロップ回路1Cのリセット入力に供給され、ここでフリップフロップの動作から記録パルスdが生成される。すなわち、記録パルスdは書き込みデータ信号aに対して、その前縁エッジはT1時間遅延し、後縁エッジはT2時間遅延した信号となるが、T2の時間は遅延制御データで可変制御されるため、結果的にその”1”の区間に相当したパルス幅が遅延制御データで決定されることになる。パラメータの最適化設定に際しては、記録感

度が低下した場合には磁化反転マーク間隔が記録パルス間隔より狭く形成されるため遅延制御データをT2時間が大となるよう、また記録感度が高い場合にはT2が小となるよう制御すれば記録感度のばらつきが補正できることになる。

【0042】次に、図4は電流駆動回路2の記録電流供給部回路構成例を示すものであり、先述の記録パルスは電流スイッチ回路2Aに供給され、一方電流スイッチ回路2Aには電流供給回路2Bからパワー制御データとD-A変換回路2Cによって決定される電流が供給されているため、図3の記録パルスdの“1”区間のみレーザダイオード3Aを記録発光駆動するよう記録電流として出力される。記録時のレーザ光強度と記録電流とは比例関係にあり、さらに記録電流値はパワー制御データから決定されるため、記録感度のばらつきは先の記録パルス幅補正と同様に、パワー制御データでも補正できることになる。

【0043】従って、媒体特性、あるいは温度等の環境条件に起因した記録感度ばらつきを補正し最適な記録条件を得るには、上述のように記録パルス幅の補正、記録電流値の補正のいずれか、もしくは両者を実行することでその最適条件設定が可能となる。特にレーザダイオードの最大出射出力定格に対し記録光出力が接近し、補正のための余裕が得られない場合には記録パルス幅補正が有利であると言えるし、また図5に示すように記録パルス波形がマルチパルス形状等、複雑なパルス波形形状である場合には制御の容易さから記録電流値補正の方が有利となる。

【0044】また、再生回路においては、まず図6は再生等化回路7の回路構成例を示すもので余弦等化回路と称されるものである。再生信号は中間タップ付き遅延線7Aと利得制御加算回路7Bに供給され、遅延線7Aの最終段出力は利得制御加算回路7Bの他方の加算入力に、中間タップ出力は差分検出回路7Cに供給される。さらに利得制御加算回路7Bの出力は差分検出回路7Cの他方の入力に供給され、ここで中間タップ出力との差分を検出するよう構成されている。今、遅延線7Aの総遅延時間を 2τ 、利得制御加算回路7Bの利得をK、差分検出回路の利得を1とし、周波数をfで表すと、再生信号に対する再生等化信号の周波数特性は、 $1 - K \cdot c \cos(2\pi \cdot \tau \cdot f)$ となる。

【0045】上記周波数特性はKが大である程高周波成分が相対的に強調されるものであり、等化利得制御データにより利得制御加算回路7Bの利得を変えることで結果的に再生信号の高調波成分に対する相対利得を制御することになることになる。

【0046】再生等化とは、相対的に高調波信号成分を強調することで再生系の特性劣化を補償し、再生信号干渉の低減を図る目的をもつが、一方で高周波雜音の増大からS/N比の劣化を伴うため、両者の条件からおのず

と最適化条件、すなわち高調波強調利得に相当した等化利得制御データが存在する。

【0047】次に、図7は再生パルス化回路8の回路構成例を示すものであり、再生等化回路7の出力である再生等化信号を受け、エンベロープ検出回路8Aとレベル比較回路8Bに同信号を供給している。エンベロープ検出回路8Aは再生等化信号の正負エンベローブレベルの中央値を検出し、加算回路8Cでその中央値レベルに対し、レベル補正を行った後、パルス化しきい値としてレベル比較回路8Bに供給される。この結果、レベル比較回路8Bでは図8に示すように、再生等化信号とパルス化しきい値とのレベル比較が行われ、二値信号である再生パルスへの変換が行われる。なお、加算回路8Cにはパルス化しきい値制御データがD-A変換回路8Dでアナログレベルに変換された信号が供給されているため、本信号によりパルス化しきい値を再生等化信号のエンベロープ中央値からシフトした状態でのパルス化が可能となる。ちなみに図8において、パルス化しきい値を破線で示すように中央値から正側にシフトした場合には、再生パルスのパルス幅が小なる状況でパルス化される。即ちレベル比較回路8B等の回路オフセットに起因したパルス化位置ずれに対し、これを最小化するようパルス化しきい値制御データを設定すればよいことになる。

【0048】以上の記録再生試験、特に記録再生回路パラメータの最適化処理においては、良否判定、あるいは最適化判定の基準として再生エラー率が用いられるが、再生エラー率が媒体欠陥等による固定的なエラー率で支配され、各記録再生回路パラメータの変更に対し明確なエラー率変化、あるいはエラー率最小状態が検出困難となる場合がある。この場合には、必要に応じて再生データ弁別回路9における弁別ウインドウ時間幅を通常再生より狭く設定する方法、あるいは先述の再生パルス化回路8でのパルス化しきい値を最適状態からシフトさせる方法を用いることにより、より再生タイミングマージンの減少した条件が設定され、明確なエラー率判定を行うことができる。図9は再生データ弁別回路9における再生弁別ウインドウを概念的に示したものであり、通常時のウインドウ時間TNに対して小なる試験時ウインドウ時間TMを設定することで、本来の位置からシフトした破線で示すような弁別データパルスに対して弁別誤りを発生させ、即ち再生エラーとしてより検出し易い状況が設定されたことになる。

【0049】また、以上の実施例においては、媒体上への記録方式として磁化反転のマークのエッジ位置を情報点とするマークエッジ記録について説明したものであるが、特に限定されるものではなく、磁化反転マークの中心位置を情報点とするマーク位置記録においても、具体的回路の詳細構成は異なるが、同様の回路構成要件において同様の効果を得ることができる。

【0050】次に、本発明の他の実施例につき図面を参

照して説明する。図11は本発明の他の実施例を示すブロック構成図である。ただし、図1と同一部分には同一符号を付し説明を省略する。

【0051】記録手段は、記録パルス補正回路1、電流駆動回路2、レーザダイオード3A等によって構成されている。再生手段は、光ディテクタ3B、增幅回路6、再生等化回路7、再生パルス化回路8、再生データ弁別回路9等によって構成されている。再生エラー率管理手段は、再生エラー率検出回路10等によって構成されている。記録再生パラメータ管理手段、記録再生試験回数管理手段、記録再生制御手段等は、パラメータ最適化制御回路11、主制御回路12、メモリ回路13、トラック制御回路14等によって構成されている。

【0052】当該装置では、高記録密度化、記録再生処理の高速化に伴い上記のデータ弁別回路9での弁別マージンが減少するため、ユーザデータの記録領域外の試験領域において記録再生試験を実行し、記録再生回路パラメータを実使用媒体に適合させるパラメータ最適化処理が行われる。この場合、まず装置電源投入、媒体装填、あるいは所定値以上の温度変化検出等を起動条件として、試験開始信号が主制御回路12に供給されると、トラック制御回路14を駆動して光ヘッド3の光ビーム位置を試験領域の試験管理エリアに設定する。この後、先述した通常の情報再生と同一手順で同試験管理エリア内の管理情報が再生されてメモリ回路13に格納される。なお、この格納管理情報には試験前管理情報として、同媒体に対して実行されたパラメータ最適化処理に関わる直前での試験エリアの累積テスト記録回数と記録再生回路パラメータの最適化設定値が少なくとも含まれている。

【0053】次に、主制御回路12は上記メモリ回路13に格納された試験前管理情報をパラメータ最適化制御回路11に記録再生回路パラメータの初期値として供給すると共に、再生エラー率検出回路10にテスト指令を出力する。再生エラー率検出回路10はテスト指令を受け、記録パルス補正回路1にテストデータを供給し、先述の通常の記録再生動作と同様の手順で試験領域内の試験エリアにテスト記録と、同エリアのデータ再生を実行する。さらに再生エラー率検出回路10はテストデータと同データの再生データとの比較から再生エラー率を算出し、主制御回路12に試験結果である再生エラー率情報を報告する。

【0054】主制御回路12では上記再生エラー率情報の報告を受け、再生エラー率が規定値以上である場合、もしくは無条件にパラメータ最適化制御回路11に記録再生回路パラメータの変更指示と共に、メモリ回路13に格納されている累積テスト記録回数に1を加算する。この後、加算処理後の累積記録回数が規定値以下である場合は同一の試験エリアで、規定値以上となった場合にはトラック制御回路14を駆動して試験エリアを交

替させると共に累積記録回数を0にクリアし、先述と同様の記録再生試験を行うテスト指令を再生エラー率検出回路10に出力する。

【0055】主制御回路12は、パラメータ最適化制御回路11に記録再生回路パラメータの変更を指示しながら以上の記録再生試験処理を繰り返し実行し、再生エラー率検出回路10から報告される再生エラー率情報を監視して最小の再生エラー率を得ることを判別条件に最適な記録再生回路パラメータの検出と設定を行う。なお、当然のことながら累積記録回数にはテスト記録が行われる度に1が加算されるものである。

【0056】パラメータ最適化制御回路11において最適化の対象となる記録再生回路パラメータとしては、記録パルス補正回路1の記録タイミング補正時間、電流駆動回路2の記録時光出力強度に相当したレーザダイオード駆動電流、再生等化回路7における高調波強調利得量、再生パルス化回路8におけるパルス化しきい値等がある。なお、最適化の手法として、全ての回路パラメータを順次一つずつ最適化設定していく方法、複数の回路パラメータを組み合わせて最適化設定する方法、あるいは回路パラメータに最適化優先度をつけて順次最適化設定を行い所定再生エラー率が得られた段階で処理を停止する方法等があるが特に限定されるものではない。但し、手順として、初期値の記録パラメータ条件での試験記録から再生等化回路7、再生パルス化回路8の再生パラメータ最適化を、記録パルス補正回路1、電流駆動回路2の記録パラメータ最適化に先行させて実行することが、誤った再生パラメータ条件から記録パラメータが誤設定されることを防止する上で望まれる。

【0057】また、上述の記録再生回路パラメータ最適化処理において、パラメータ最適化制御回路11に供給される初期値パラメータは、当該媒体に対して直前に実行されたパラメータ最適化処理でのパラメータ値であるため、温度等の環境条件に大きな変化のない限り当該パラメータ最適化処理での最適値に一致している可能性が高いと言える。このため、初期値パラメータでの記録再生試験では、主制御回路12は再生エラー率に許容値を設定し、再生エラー率検出回路10から報告される再生エラー率が許容値以上である場合のみ上述のパラメータ最適化処理を実行し、許容値以下である場合には初期値パラメータを最適化パラメータであるものとして処理を終了することができる。この方法を採用すれば、試験エリアでの不必要的記録回数と処理時間の低減にさらに効果的となる。

【0058】さらに、パラメータ最適化設定回路11では、最適化設定された各記録再生回路パラメータ値と初期値パラメータ値との比較を行い、両者間に予め定められた所定値以上の差異が検出された場合には、何らかの装置動作上に異常があるものとの判定から、パラメータ異常の警告信号を出力しランプ表示、もしくはメッセー

ジ表示等の手段からユーザーに警告を与えることができる。

【0059】以上の記録再生回路パラメータの最適化設定の後、最後の処理として、主制御回路12は設定回路パラメータと試験エリアに対する累積記録回数を管理情報として試験領域の試験管理エリアを更新すべく記録処理を実行して一連の処理が終了する。なお、この場合の記録処理は主制御回路12から上記管理情報を記録パルス補正回路1に供給し、通常の情報記録動作と同一の手順で実行される。

【0060】以上の図11に係る実施例では、記録再生回路パラメータ最適化に際して再生エラー率をその最適判定条件としたものであるが、特に限定されるものではなく、再生データ弁別回路9で最大の再生タイミングマージンを得る条件、言い換れば再生信号の最良条件であればよい。再生信号の最良条件としては、最大の再生アナログ信号振幅を得る条件、データパターン上発生し得る最高記録密度と最低記録密度での再生アナログ振幅比で定義される再生分解能が規定値となる、もしくは規定範囲内にある条件、あるいは単一記録密度条件で記録された場合の再生パルスのデューティ比が規定値、もしくは規定範囲内にある条件等を用いることができる。

【0061】また、試験エリアの詳細については特に限定するものではなく、媒体の一一周分に相当した1トラック、あるいは1セクタを分解した1セクタを単位として記録再生試験を行うものであり、そのアドレスは試験領域の試験管理エリアに累積テスト記録と共に管理情報として格納管理される。なお、累積テスト記録回数が規定値以上となった場合には、試験エリアの交替が行われるが、この場合の試験エリアアドレスの更新も同管理情報をもとに実行される。

【0062】また、以上の実施例においては、媒体上への記録方式として磁化反転マークのエッジ位置を情報点とするマークエッジ記録について説明したものであるが、特に限定されるものではなく、磁化反転マークの中心位置を情報点とするマーク位置記録においても、具体的な回路の詳細構成は異なるが、同様の回路構成要件において同様の効果を得ることができる。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、記録再生試験時、あるいは記録再生回路パラメータ最適化設定後の再生エラー率情報を試験領域内に格納管理することで、再生エラー率の増加に関わる異常原因が装置、媒体の何れにあるのかの判別が可能となる。さらに判別結果に応じて記録再生回路パラメータの最適化処理を起動することで、媒体試験領域に対する不必要な記録回数が低減され、試験領域での多数回記録に伴う媒体特性劣化から誤った記録再生回路パラメータが設定されることが回避される効果がある。この結果、実使用媒体における再生エラー率に関わる正常性の確認と同媒体特性に適合した最適回路パラメ

ータが設定され、常に再生タイミングマージンの安定確保から低再生エラー率を達成し得る。

【0064】また、本発明によれば、試験領域内に試験エリアでの累積テスト記録回数、直前実行の最適化記録再生回路パラメータを格納管理し、記録再生回路パラメータの最適化処理に際して累積テスト記録回数に応じた試験エリアの交替、あるいは格納回路パラメータを最適化の初期値パラメータとして用いることで、テスト記録回数の増大に伴う媒体特性劣化から誤った記録再生回路パラメータが設定されることが回避される。また、当該媒体に対する直前に最適化されたパラメータ値から記録再生回路パラメータの最適化処理が開始されるため、試験エリアでのテスト記録回数の低減と処理時間を短縮できる効果がある。この結果、実使用媒体特性に適合した最適な記録再生回路パラメータが安定に設定され、常に再生タイミングマージンを確保した低再生エラー率の装置状態が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック構成図である。

【図2】本発明の一実施例における記録パルス補正回路を示すブロック構成図である。

【図3】図2に係る動作波形図である。

【図4】本発明の一実施例における電流供給回路の記録電流供給部を示すブロック構成図である。

【図5】本発明の一実施例における記録パルスの波形図である。

【図6】本発明の一実施例における再生等化回路を示すブロック構成図である。

【図7】本発明の一実施例における再生パルス化回路を示すブロック構成図である。

【図8】本発明の一実施例における再生パルス化の動作を示す波形図である。

【図9】本発明の一実施例における再生弁別ウインドウの概念を示す波形図である。

【図10】試験領域に係る媒体のフォーマット構成例を示す説明図である。

【図11】本発明の他の実施例を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

1 記録パルス補正回路

2 電流駆動回路

3 光ヘッド

4 媒体

5 スピンドルモータ

6 増幅回路

7 再生等化回路

8 再生パルス化回路

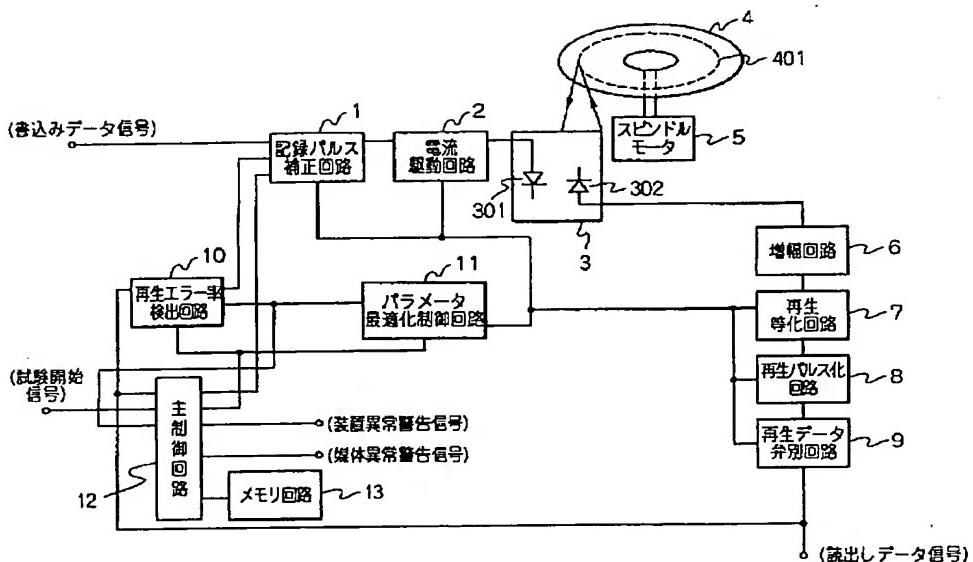
9 再生データ弁別回路

10 再生エラー率検出回路

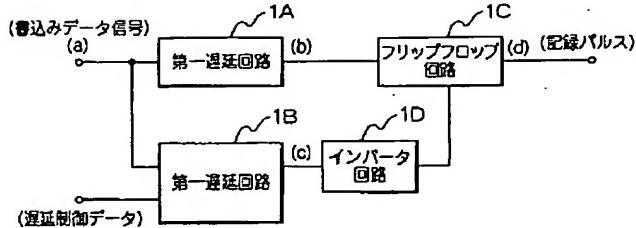
- 1 1 パラメータ最適化制御回路
 1 2 主制御回路
 1 3 メモリ回路
 1 4 トラック制御回路

- 3 A レーザダイオード
 3 B 光ディテクタ
 4 A 磁化反転マーク

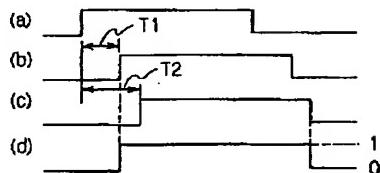
【図1】



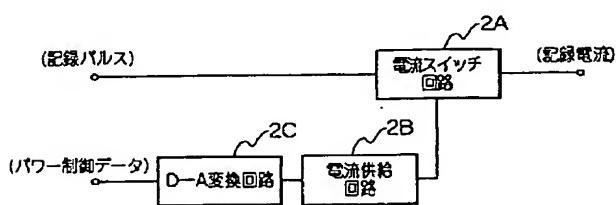
【図2】



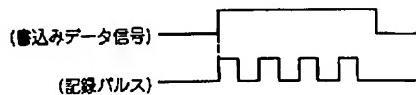
【図3】



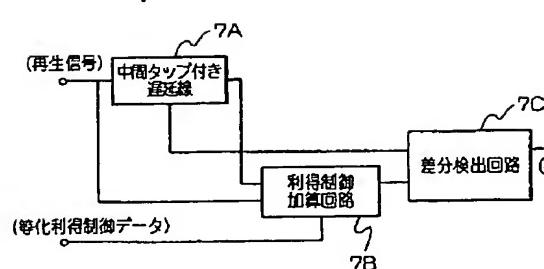
【図4】



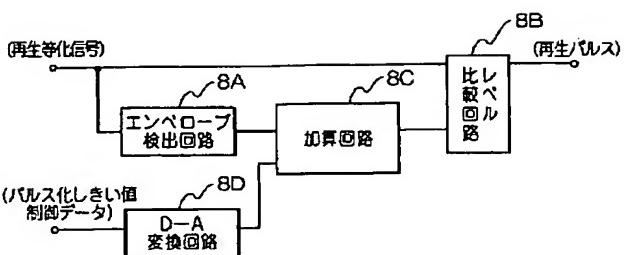
【図5】



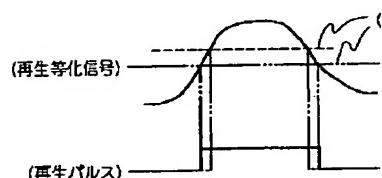
【図 6】



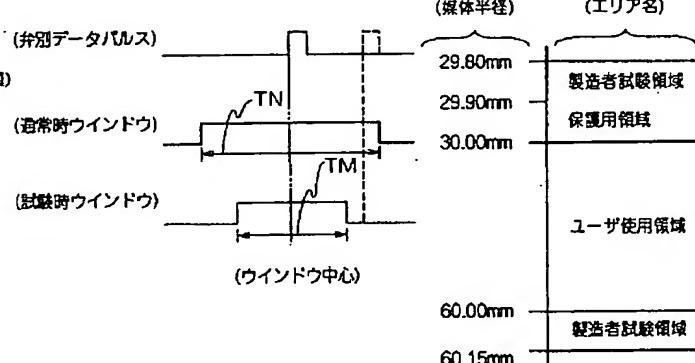
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

【図 11】

